

INFORMATION PROCESSOR

BEST AVAILABLE COPY

D3

Publication number: JP2000010907

Publication date: 2000-01-14

Inventor: KIZAKI SHIGEKI

Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

Classification:

- international: G06F1/32; G06F13/14; G06F13/38; G06F1/32;
G06F13/14; G06F13/38; (IPC1-7): G06F13/14;
G06F1/32; G06F13/38

- european:

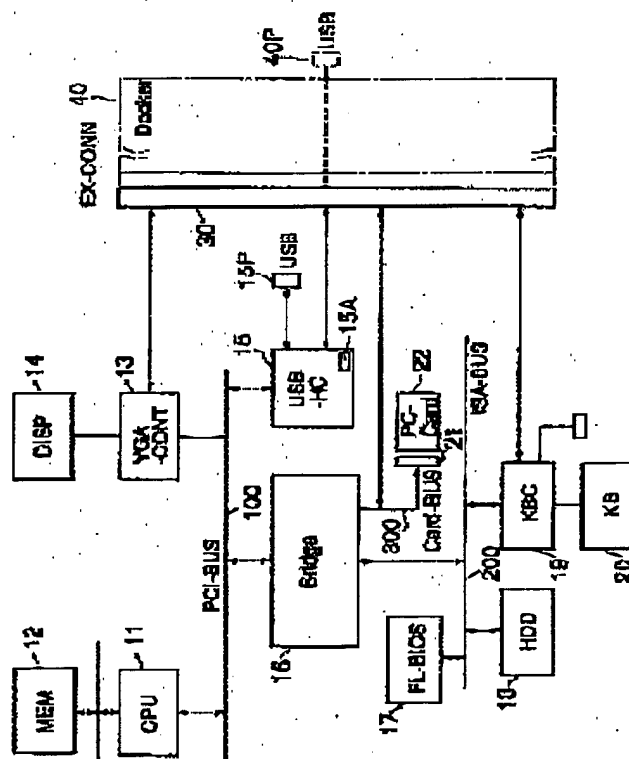
Application number: JP19980177314 19980624

Priority number(s): JP19980177314 19980624

Report a data error here

Abstract of JP2000010907

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information processor which contains a USB device connection port and a USB host controller and attains a highly effective power saving control function by saving the power of the USB host controller that controls a USB device. **SOLUTION:** The function of a USB host controller (USB-HC) 15 is discontinued when no USB device is connected to a USB port 15p. Thus, a power saving function is attained to significantly reduce the useless power consumption in an unconnected state of the USB device. As a result, the operating time of the information processor can be increased in a battery drive mode.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

03

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-10907

(P 2 0 0 0 - 1 0 9 0 7 A)

(43) 公開日 平成12年 1月14日 (2000. 1. 14)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G06F 13/14	330	G06F 13/14	330 Z 5B011
1/32		13/38	350 5B014
13/38	350	1/00	332 Z 5B077

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全10頁)

(21) 出願番号 特願平10-177314

(22) 出願日 平成10年 6月24日 (1998. 6. 24)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 木崎 茂樹

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
社東芝青梅工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5B011 DA06 EB03 LL11

5B014 HC03 HC07

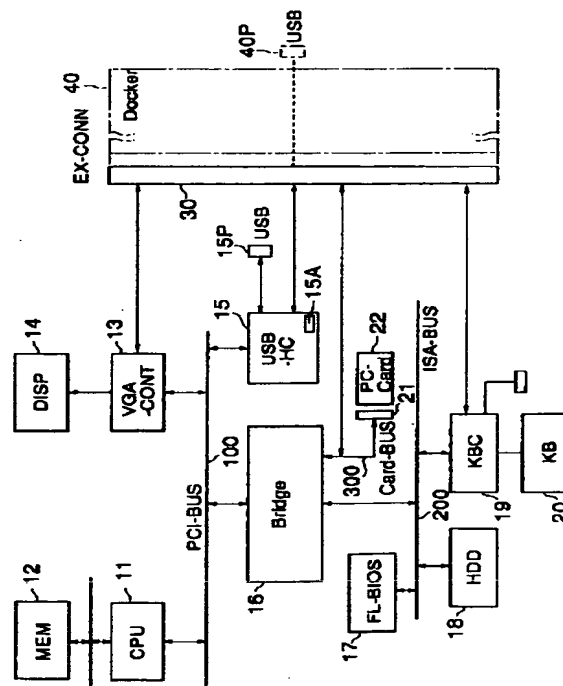
5B077 NN02

(54) 【発明の名称】 情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、USBデバイスの接続ポート及びUSBホストコントローラを備えた情報処理装置に於いて、USBデバイスを制御するUSBホストコントローラを省電力制御の対象とすることで効率の良い省電力制御機能を実現した情報処理装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 USBポート15pにUSBデバイスが接続されていないときは、USBホストコントローラ (USB-HC) 15の機能を停止することにより、USBデバイスの未接続状態時に於ける無駄な消費電力を大幅に減少させた省電力機能を実現でき、バッテリー駆動時に於ける動作時間を延長できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリアルポートと、
シリアルポートに接続されるデバイスと、
シリアルポートに接続されたデバイスを制御するコントローラと、
シリアルポートにデバイスが接続されているか否かを判断する手段と、
シリアルポートにデバイスが接続されていないと判断したときコントローラの機能を停止する手段とを具備してなることを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 シリアルポートと、
シリアルポートに接続されるデバイスと、
シリアルポートに接続されたデバイスを制御するコントローラと、
コントローラを無効化するための特定の指示を受け付ける手段と、
特定の指示を受け付けたときコントローラの機能を停止する手段とを具備してなることを特徴とする情報処理装置。

【請求項3】 USBデバイスの接続ポート、及びUSBコントローラを具備してなる情報処理装置に於いて、前記ポートにUSBデバイスが接続されているか否かを判断する手段と、
前記手段で前記ポートにUSBデバイスが接続されていないことを判断したとき前記USBコントローラの機能を停止する手段とを具備してなることを特徴とする情報処理装置。

【請求項4】 USBデバイスの接続ポート、及びUSBコントローラを具備してなる情報処理装置に於いて、省電力化のための特定の指示を受け付ける手段と、
前記特定の指示を受け付けたとき前記USBコントローラの機能を停止する手段とを具備してなることを特徴とする情報処理装置。

【請求項5】 特定の指示は、オペレーティングシステムから特定のメッセージを取得した際に動的に生成される請求項2又は4記載の情報処理装置。

【請求項6】 特定の指示は、バッテリー駆動時に於ける残存電力容量に応じて動的に生成される請求項2又は4記載の情報処理装置。

【請求項7】 特定の指示は、省電力モードの設定内容に応じた動的に生成される請求項2又は4記載の情報処理装置。

【請求項8】 特定の指示は、省電力モード設定画面上の設定操作に従い生成される請求項2又は4記載の情報処理装置。

【請求項9】 USBコントローラの機能にはUSBコントローラが接続されたバスの動作が含まれる請求項3又は4記載の情報処理装置。

【請求項10】 USBコントローラの機能停止はUSBコントローラが接続されたバスの動作を規制すること

により実現される請求項3又は4記載の情報処理装置。

【請求項11】 USBデバイスの接続ポートをもつ拡張ユニットを接続可能にし、拡張ユニットが接続されているとき、USBコントローラの機能が拡張ユニットの接続ポートにも及ぶ請求項3又は4記載の情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シリアルポート、及びシリアルポートに接続されたデバイスを制御するコントローラ等であるシリアルインタフェースを備えた情報処理装置に関する。

【0002】本発明は、USB (Universal Serial Bus) デバイスの接続ポート及びUSBホストコントローラを備えた情報処理装置に関する。本発明は、シリアルポートに接続されるデバイスを制御するコントローラを省電力制御の対象としたバッテリー駆動可能な情報処理装置に関する。

【0003】本発明は、例えばRS-232C等のシリアルポート、またはUSBポート、またはその各ポートを備えた、拡張ユニットが接続可能なポータブルタイプの情報処理装置に関する。

【0004】

【従来の技術】USBデバイスの接続ポート及びUSBホストコントローラを具備してなるパーソナルコンピュータに於いて、従来では、USBデバイスの接続ポートにUSBデバイスが接続されていない場合であっても、動的なUSBデバイスの接続を可能にするため、USBホストコントローラを常時動作させていた。

【0005】しかしながら、USBホストコントローラを常時動作させるには、当然のことながらUSBホストコントローラが接続されたバス（通常はPCIバス）も通常の高速度動作状態を保持しておく必要がある。

【0006】一方、バッテリー駆動可能なポータブルタイプのコンピュータに於いては、モバイル性の面から、バッテリー電源による長時間駆動が要求され、これに伴いLCD表示輝度制御、CPUスリープ等を含めた種々の省電力制御手段が実現されている。

【0007】この種、省電力制御機能を備えたポータブルコンピュータに於いて、従来では、PCIバスに接続されたLCDの表示コントローラ、ゲートアレイ等の構成要素が省電力制御により機能低減または機能停止となっても、同じくPCIバスに接続されたUSBホストコントローラを機能低減または機能停止とさせる技術思想をもたないことから、PCIバス及びUSBホストコントローラを常に高速度動作クロックで動作状態に保っていた。

【0008】従って、従来ではUSBデバイスが接続されていない（使用されていない）状態にあってもPCIバス及びUSBホストコントローラを常に高速度動作クロ

ックで動作状態に保っており、消費電力の無駄が生じていた。

【0009】更に、USBホストコントローラを除きPCIバス上の各機能モジュールがそれぞれ省電力モード下にあっても、PCIバスを常に高速動作クロックで動作状態に保っておかなければならないことから、省電力制御機能を十分に発揮できないという問題があった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来では、USBデバイスの接続ポート及びUSBホストコントローラを具備してなるパーソナルコンピュータに於いて、USBデバイスが接続されていない（使用されていない）状態にあってもPCIバス及びUSBホストコントローラを常に高速動作クロックで動作状態に保っており、従って消費電力の無駄が生じていた。

【0011】更に、USBホストコントローラを除きPCIバス上の各機能モジュールがそれぞれ省電力モード下にあっても、PCIバスを常に高速動作クロックで動作状態に保っておかなければならないことから、省電力制御機能を十分に発揮できないという問題があった。

【0012】本発明は上記実情に鑑みなされたもので、シリアルポート及びシリアルポートに接続されたデバイスを制御するコントローラ等のシリアルインタフェースを備えた情報処理装置に於いて、シリアルポートに接続されたデバイスを制御するコントローラを省電力制御の対象とすることで効率の良い省電力制御機能を実現することのできる情報処理装置を提供することを目的とする。

【0013】また本発明は、USBデバイスの接続ポート及びUSBホストコントローラを備えた情報処理装置に於いて、USBデバイスを制御するUSBホストコントローラを省電力制御の対象とすることで効率の良い省電力制御機能を実現することのできる情報処理装置を提供することを目的とする。

【0014】更に本発明は、USBデバイスの接続ポート及びUSBホストコントローラを備えた情報処理装置に於いて、USBデバイスを制御するUSBホストコントローラ及びUSBホストコントローラが接続されたバスを省電力制御の対象とすることで効率の良い省電力制御機能を実現することのできる情報処理装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、例えばRS-232C等のシリアルポートに接続されたデバイスを制御するコントローラ、USBポートに接続されたデバイスを制御するUSBコントローラ等を省電力化制御の対象として、上記コントローラの機能を動的にまたは強制的に停止制御またはスリープ制御して省電力制御機能を実現したことを特徴とする。

【0016】即ち、本発明は、シリアルポートと、シ

アルポートに接続されるデバイスと、シリアルポートに接続されたデバイスを制御するコントローラとを具備してなる情報処理装置に於いて、シリアルポートにデバイスが接続されているか否かを判断する手段と、シリアルポートにデバイスが接続されていないと判断したときコントローラの機能を停止する手段とを具備してなることを特徴とする。

【0017】また、本発明は、シリアルポートと、シリアルポートに接続されるデバイスと、シリアルポートに接続されたデバイスを制御するコントローラとを具備してなる情報処理装置に於いて、コントローラを無効化するための特定の指示を受け付ける手段と、特定の指示を受け付けたときコントローラの機能を停止する手段とを具備してなることを特徴とする。

【0018】また、本発明は、USBデバイスの接続ポート、及びUSBコントローラを具備してなる情報処理装置に於いて、前記ポートにUSBデバイスが接続されているか否かを判断する手段と、前記手段で前記ポートにUSBデバイスが接続されていないことを判断したとき前記USBコントローラの機能を停止する手段とを具備してなることを特徴とする。

【0019】また、本発明は、USBデバイスの接続ポート、及びUSBコントローラを具備してなる情報処理装置に於いて、省電力化のための特定の指示を受け付ける手段と、前記特定の指示を受け付けたとき前記USBコントローラの機能を停止する手段とを具備してなることを特徴とする。

【0020】また、本発明は、上記した特定の指示によりコントローラの機能を停止する手段をもつ情報処理装置に於いて、特定の指示が、オペレーティングシステムから特定のメッセージを取得した際に動的に生成されることを特徴とする。

【0021】また、本発明は、上記した特定の指示によりコントローラの機能を停止する手段をもつ情報処理装置に於いて、特定の指示が、バッテリー駆動時に於ける残存電力容量に応じて動的に生成されることを特徴とする。

【0022】また、本発明は、上記した特定の指示によりコントローラの機能を停止する手段をもつ情報処理装置に於いて、特定の指示が、省電力モードの設定内容に応じて動的に生成されることを特徴とする。

【0023】また、本発明は、上記した特定の指示によりコントローラの機能を停止する手段をもつ情報処理装置に於いて、特定の指示が、省電力モード設定画面上の設定操作に従い生成されることを特徴とする。

【0024】また、本発明は、上記USBコントローラを備えた情報処理装置に於いて、USBコントローラの機能に、USBコントローラが接続されたバスの動作が含まれることを特徴とする。

【0025】また、本発明は、上記USBコントローラ

を備えた情報処理装置に於いて、USBコントローラの機能停止はUSBコントローラが接続されたバスの動作を規制することにより実現されることを特徴とする。

【0026】また、本発明は、上記USBコントローラを備えた情報処理装置に於いて、USBデバイスの接続ポートをもつ拡張ユニットを接続可能にし、拡張ユニットが接続されているとき、USBコントローラの機能が拡張ユニットの接続ポートにも及ぶことを特徴とする。

【0027】上記したような機能構成とすることで、シリアルポート及びシリアルポートに接続されたデバイス10を制御するコントローラを備えた情報処理装置に於いて、シリアルポートに接続されたデバイスを制御するコントローラを省電力制御の対象とすることで効率の良い省電力制御機能を実現することのできる情報処理装置が提供できる。

【0028】また、USBデバイスの接続ポート及びUSBホストコントローラを備えた情報処理装置に於いて、USBデバイスを制御するUSBホストコントローラを省電力制御の対象とすることで効率の良い省電力制御機能を実現することのできる情報処理装置が提供できる。20

【0029】更に、USBデバイスの接続ポート及びUSBホストコントローラを備えた情報処理装置に於いて、USBデバイスを制御するUSBホストコントローラ及びUSBホストコントローラが接続されたバスを省電力制御の対象とすることで効率の良い省電力制御機能を実現することのできる情報処理装置が提供できる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図1は本発明の実施形態に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。この実施形態による情報処理装置は、バッテリー駆動可能なノートブックタイプのパーソナルコンピュータ本体（PC本体と称す）を例にとって示している。このPC本体には、拡張コネクタ（EX-CONN）30を介して、ドック／アンドドック機構を備えた拡張ユニット（Dock）40と任意に脱着自在である。30

【0031】PC本体は、携行が容易であり、バッテリー駆動可能であることから、使用場所が特定されず携行先でデータ入出力、データ送受信等が可能である。拡張ユニット40は、例えば事務机等の机上に電源ケーブルを含む所定の配線を施して配置され、必要に応じて上記PC本体が定位置に固定されコネクタ接続されることによって拡張ユニット内の機能回路を用いた機能拡張が可能となる。ここでは、拡張ユニット40に設けられる外部機器接続ポートとして、USBデバイスが接続されるUSBコネクタ40pのみを示しているが、実際にはその他にも各種のインタフェースコネクタ類が設けられる。

【0032】PC本体内には、図示するように、PCIバス100、ISAバス200、カードバス（Card-BU 50

S）300、及びメモリバス等が設けられ、PCIバス100上に、CPUモジュール11、VGAコントローラ（VGA-CONT）13、及びUSBホストコントローラ（USB-HC）15等が接続され、メモリバスを介してCPUモジュール11に主メモリ（MEM）12が接続され、PCIインターフェイスブリッジ（Bridge）16を介してPCIバス100とISAバス200とが接続される。

【0033】また、PCIインターフェイスブリッジ（Bridge）16には、カードバス（Card-BUS）300を介してPCカード22を接続するためのカードコネクタ21が接続され、ISAバス200上には、フラッシュBIOS-ROM（FL-BIOS）17、ハードディスクドライブ（HDD）18、キーボード（KB）20及びポインティングデバイス等を制御するキーボードコントローラ（KBC）19等が接続される。

【0034】CPUモジュール11は、このシステム全体の動作制御およびデータ処理を実行するもので、ここにはCPU、キャッシュ、さらには主メモリ（MEM）12を制御するためのメモリコントローラなどが搭載されている。ここでは、主メモリ（MEM）12上のオペレーティングシステム（OS）並びにUSBサスペンド処理プログラムに従い、図2乃至図4に示すUSBサスペンド処理を実行する。

【0035】主メモリ（MEM）12は、このシステムの主記憶として使用されるもので、オペレーティングシステム（OS）、処理対象のアプリケーションプログラム、およびアプリケーションプログラムによって作成されたユーザデータ等が格納される。ここでは、上記したプログラム及びデータ以外に、オペレーティングシステム（OS）の制御の下に起動される、図4に示すような処理ルーチンをもつUSBサスペンド処理プログラムが格納される。更に、ここでは、USBドライバとして、USBホストコントローラドライバ、及びUSBデバイスドライバが格納される。

【0036】VGAコントローラ（VGA-CONT）13は、このシステムのディスプレイモニタ（DISP）14として用いられるLCD、及び図示しない外部ディスプレイ（CRTディスプレイ）を制御する。ここでは、このVGAコントローラ（VGA-CONT）13もUSBホストコントローラ（USB-HC）15とともに省電力制御の対象となる。

【0037】USBホストコントローラ（USB-HC）15は、USBポート15pにコネクタ接続されるUSBデバイスの入出力制御を司るもので、ここでは、PC本体に設けられたUSBポート15pに接続されるUSBデバイスだけでなく、拡張ユニット（Dock）40のUSBポート40pに接続されるUSBデバイスを含めて制御対象とする。

【0038】このUSBホストコントローラ（USB-HC）

15は、機能が有効になっているとき、一定周期のフレーム単位でデータ転送を行なうもので、当該USBホストコントローラ(USB-HC)15のバス上に於いて、SOF(スタートオブフレーム)パケットを1ミリ秒毎に出力している。即ちPCIバス100を介して1ミリ秒毎にアクセスが行なわれる。

【0039】更にこのUSBホストコントローラ(USB-HC)15には、オペレーティングシステム(OS)により管理されるUSBサスペンドレジスタ15Aが設けられ、当該USBサスペンドレジスタ15Aにより、USB機能が有効になっているか無効になっているかが示される。

【0040】このUSBホストコントローラ(USB-HC)15も、ここではVGAコントローラ(VGA-CONT)13とともに省電力制御の対象となるもので、図2及び図3に示すUSB監視処理ルーチンの中で、図4に示すUSBサスペンド処理により機能が無効化される。このUSBサスペンド処理では主メモリ(MEM)12にロードされシステムに組み込まれたUSBホストコントローラドライバが見掛上存在しないよう無効化される。この際の機能の無効化としては、例えば動作クロックの停止、同クロックの低減等が考えられる。

【0041】上記USBホストコントローラ(USB-HC)15の機能が無効化された際、PCIバス100上の他の機能部がすべて動作を休止しているとき、この実施形態では、PCIバス100の機能そのものも併せて無効化される。実施形態では、PCIバス100上に接続されたCPUモジュール11、VGAコントローラ(VGA-CONT)13等の各機能部がすべてスリープ状態にあるとき、USBホストコントローラ(USB-HC)15の機能が無効化されると、これに伴いPCIバス100の動作クロックを停止し、PCIバス機能を併せて無効化する(スリープ状態にする)。これらのクロック制御は、省電力制御プログラム等、所定のプログラム制御の下に、各部の動作クロックを制御するクロック制御ロジック(図示せず)により実行される。

【0042】PCIインターフェイスブリッジ(Bridge)16は、1チップLSIによって実現されたゲートアレイであり、ここには、PCIバス100とISAバス200との間を双方向で接続するブリッジ機能が内蔵されている。

【0043】フラッシュBIOS-ROM(FL-BIOS)17は、システムBIOSを記憶するためのもので、プログラム書き替えが可能のようにフラッシュメモリによって構成されている。システムBIOSは、このシステム内の各種ハードウェアをアクセスするファンクション実行ルーチンを体系化したものであり、ここには、システムステータスを動作状態(電源オン状態)、停止状態(電源オフ状態)、その中間のスリープ状態(サスペンド/ハイバネーション状態)に設定するためのパワーマ

ネージメント機能や、システムのハードウェア環境の変化を自動認識するための機能等が設けられる。

【0044】図2及び図3はそれぞれ本発明の第1実施形態に於ける、オペレーティングシステム(OS)により実現されるUSB監視処理ルーチン(USB監視プログラム)の手順を示すフローチャートであり、当該処理に於いて図4に示すUSBサスペンドプログラムに従うUSBサスペンド処理が実行される。

【0045】図4は上記図2及び図3に示すUSB監視処理ルーチンの処理に於いて選択的に実行される本発明の第1実施形態に於けるUSBサスペンドプログラムによるUSBサスペンド処理の手順を示すフローチャートである。

【0046】図5は上記実施形態に於ける省電力モード詳細設定画面の構成を示す図であり、当該画面上に設けられた「USB」のプルダウンメニューを操作することで、「USBオフ」モード、「USBオート」モード、「USBフル」モードのいずれかが設定可能となる。この省電力モード詳細設定画面上の「USB」プルダウンメニューで、「USBオート」モードを設定した際は、USBデバイスの存在有無を判断し、即ちUSBポート15pにUSBデバイスが動作可状態でコネクタ接続されているか否かを判断し、USBデバイスが正常にコネクタ接続されていないと判断した際に、USBホストコントローラ(USB-HC)15をスリープ状態にする。即ちUSBホストコントローラ(USB-HC)15の動作クロックを停止してUSBホストコントローラ(USB-HC)15の機能を無効にする。また、上記省電力モード詳細設定画面上の「USB」プルダウンメニューで、「USBオフ」モードを設定した際は、USBデバイスの接続状態に拘らずUSBホストコントローラ(USB-HC)15の機能を無効にする。尚、上記省電力モード詳細設定画面によるUSBモードの設定は、システム立上げ時に於けるセットアップの際、またはシステム立上げ後に於いて上記画面を開いて任意に設定可能である。

【0047】ここで上記各図を参照して本発明の第1実施形態に於ける動作を説明する。PC本体の電源がオンされ、システムが起動されると、USBホストコントローラドライバを含む各種のドライバ、及び実行すべきプログラムが主メモリ(MEM)12上にロードされ、USBサスペンドプログラム及び実行すべきアプリケーションプログラムが起動可能となる(図2ステップS1～S4)。

【0048】上記USBサスペンドプログラムが起動することにより図4に示すUSBサスペンド処理が実行される。このUSBサスペンド処理では、図5に示す省電力モード詳細設定画面上に於けるUSBプルダウンメニューによる「USB」モードの設定内容を判断する。ここでは、「USBオフ」モード、「USBオート」モード、「USBフル」モードのうち、いずれのモードが設

定されているかを判定する(図4ステップS21)。

【0049】ここで、「USBオート」モードが設定されている際は、USBポート15pにUSBデバイスが動作可状態でコネクタ接続されているか否かを判断し

(図4ステップS22)、USBデバイスが正常にコネクタ接続されていないと判断した際に、USBホストコントローラ(USB-HC)15をスリープ状態にする。即ちUSBホストコントローラ(USB-HC)15の動作クロックを停止してUSBホストコントローラ(USB-HC)15の機能を無効にする(図4ステップS23)。

【0050】このUSBサスペンド処理に於いては、主メモリ(MEM)12にロードされシステムに組み込まれたUSBホストコントローラドライバが見掛上存在しないよう無効化される。

【0051】また、「USBオフ」モードが設定されている際は、USBデバイスの接続状態に拘らずUSBホストコントローラ(USB-HC)15の機能を無効にする。また、「USBフル」モードが設定されている際は、USBデバイスの接続状態に拘らずUSBホストコントローラ(USB-HC)15の機能を有効にする。

【0052】上記USBサスペンド処理により、USBホストコントローラ(USB-HC)15の機能が無効化された際、PCIバス100上のCPUモジュール11、VGAコントローラ(VGA-CONT)13等の各機能部がスリープ状態にある際は、PCIバス機能が併せて無効化される。この際の上記各機能の無効化は動作クロックを停止またはクロック周波数を低減することによって実現される。

【0053】上記USB監視処理ルーチンの実行に於いて、USBサスペンド処理により、USBホストコントローラ(USB-HC)15の機能が無効化されている際に、USBデバイスがUSBポート15pにコネクタ接続されると(図2ステップS6)、見掛上存在しないよう無効化されていた主メモリ(MEM)12上のUSBホストコントローラドライバが実際に存在するよう有効化されるとともに、USBデバイスドライバがロードされてUSBポート15pに接続されたUSBデバイスの動作が可能となる(図2ステップS7、S8)。

【0054】この際、USBデバイスドライバがロードされてUSBポート15pに接続されたUSBデバイスの動作が可能となることによって、USBサスペンドレジスタ15AがUSB機能の有効化状態を示す。

【0055】また、USBデバイスがUSBポート15pから外されると(図2ステップS9)、USBデバイスドライバがアンロードされ(図2ステップS10)、上記同様のUSBサスペンド処理が実行される(図2ステップS11)。この際も上記同様にUSBホストコントローラドライバが見掛上存在しないよう無効化される。更にこの際、USBデバイスドライバがアンロードされることによって、USBサスペンドレジスタ15A

がUSB機能の無効化状態を示す。

【0056】また、システムサスペンド/システムリジューム機能が有効(システムリジュームモード)になっているときは、システムサスペンド処理が行なわれた後、再度、電源がオンされた際のシステムリジューム時に於いて、USBホストコントローラドライバを含む各種のドライバ及び実行すべきプログラムが主メモリ(MEM)12上にロードされ、上記同様のUSBサスペンド処理が実行される(図3ステップS12~S16)。上記した処理がシステム終了(図3ステップS17)となるまで繰り返し実行される。

【0057】上記したように、本発明の第1実施形態に於いては、USBポート15pにUSBデバイスが動作可状態でコネクタ接続されているときのみ、USBホストコントローラ(USB-HC)15に動作クロックが供給されて、USBホストコントローラ(USB-HC)15の機能が有効となり、それ以外では動作クロックの供給が停止されてUSBホストコントローラドライバが見掛上存在しないよう無効化されることから、USBホストコントローラ(USB-HC)15の無駄な電力消費を排除して効率の良い省電力制御機構が実現できる。

【0058】更に、上記USBホストコントローラ(USB-HC)15の機能が見掛上存在しないよう無効化されることによって、これ以外のPCIバス100上に接続されたCPUモジュール11、VGAコントローラ(VGA-CONT)13等の各機能部がすべてスリープ状態にあるときは、PCIバス100の動作クロックが停止され、PCIバス機能が併せて無効化される(スリープ状態となる)。これらのクロック制御は、省電力制御プログラム等、所定のプログラム制御の下に、各部の動作クロックを制御するクロック制御ロジック(図示せず)により実行される。従ってこの際は、USBホストコントローラ(USB-HC)15に加えてPCIバス100の動作も停止でき、より効率の良い省電力機能が実現できる。

【0059】また、「USBオフ」モード、「USBオート」モード、「USBフル」モードのいずれかが設定可能であることから、状況に応じてこれらのモードを使い分けることができ、例えば、バッテリー駆動時に於いてバッテリー残量(残存電力容量)が多いときは性能優先、バッテリー残量が少ないときは省電力優先に設定する等、バッテリー残量に応じて使い分けることができる。

【0060】次に、図6に示すを参照して本発明の第2実施形態を説明する。この第2実施形態では、外部のキー操作、またはコマンド入力による、USB強制サスペンド指示により、USBポート15pにUSBデバイスが接続されている場合であっても、強制的にUSBホストコントローラ(USB-HC)15の機能を停止させて消費電力を低減化するようにしたUSB強制サスペンド機能を実現している。

【0061】この第2実施形態では、システム起動後、

USB強制サスペンド処理を実行する。即ち、USBホストコントローラ(USB-HC)15の動作クロックを停止してUSBホストコントローラ(USB-HC)15をスリープ状態にする(図6ステップS31)。

【0062】その後は、USBポート15pにUSBデバイスが接続されたときのみ(図6ステップS32)、USB強制サスペンドを解除して、USBポート15pに接続されたUSBデバイスの動作を可能にする(図6ステップS33)。

【0063】それ以外のときは、USB強制サスペンド解除状態にあるときを含めて、OS(例えば米マイクロソフト社のWindows)のメッセージを取得し(図6ステップS34)、そのメッセージがUSBデバイスの取外しを示すUSBデバイスチェンジメッセージ、システムリジュームメッセージ等であるとき(図6ステップS35、S36)、上記同様のUSB強制サスペンド処理を実行する(図6ステップS39)。

【0064】また、外部のキー操作、またはコマンド入力による、USB強制サスペンド指令を受けた際は(図6ステップS38)、USBポート15pにUSBデバイスが接続されている場合であっても、上記同様のUSB強制サスペンド処理を実行する(図6ステップS39)。

【0065】この第2実施形態に於いても、上記第1実施形態と同様に、USBホストコントローラ(USB-HC)15をサスペンドすることにより、省電力効果が得られる。上記したように、本発明の第1実施形態によれば、USBポート15pにUSBデバイスが接続されていないときは、USBホストコントローラ(USB-HC)15の機能を停止することにより、USBデバイスの未接続状態時に於ける無駄な消費電力を大幅に減少させた省電力機能が実現でき、バッテリー駆動時に於ける動作時間を延長できる。

【0066】また、本発明の第1実施形態によれば、「USBオフ」モード、「USBオート」モード、「USBフル」モードのいずれかが設定可能であることから、状況に応じてこれらのモードを使い分けることができ、例えば、バッテリー駆動時に於いてバッテリー残量(残存電力容量)が多いときは性能優先、バッテリー残量が少ないときは省電力優先に設定する等、バッテリー残量に応じて使い分けることができる。

【0067】また、本発明の第2実施形態によれば、USBポート15pにUSBデバイスが接続されている場合であっても、外部のキー操作、またはコマンド入力等による、USB強制サスペンド指示により、強制的にUSBホストコントローラ(USB-HC)15の機能を停止させて消費電力を低減化でき、消費電力を大幅に減少させた省電力機能が実現できることから、バッテリー駆動時に於ける動作時間を延長できる。

【0068】尚、上記した実施形態では、いずれもUSB

Bポートに接続されたUSBデバイスを制御するUSBホストコントローラを省電力制御の対象としたが、これに限らず、例えばRS-232C等、他のシリアルポートに接続されるデバイスを制御するデバイスコントローラを省電力制御の対象としてもよい。または、RS-232Cポートに接続されるデバイスを制御するデバイスコントローラと、USBポートに接続されるUSBデバイスを制御するUSBホストコントローラとを備えたパーソナルコンピュータに於いて、その各コントローラを省電力制御の対象としてもよい。

【0069】

【発明の効果】上記したように、本発明によれば、シリアルポート及びシリアルポートに接続されたデバイスを制御するコントローラ等のシリアルインタフェースを備えた情報処理装置に於いて、シリアルポートに接続されたデバイスを制御するコントローラを省電力制御の対象とすることで効率の良い省電力制御機能を実現することができる。

【0070】また本発明によれば、USBデバイスの接続ポート及びUSBホストコントローラを備えた情報処理装置に於いて、USBデバイスを制御するUSBホストコントローラを省電力制御の対象とすることで効率の良い省電力制御機能が実現できる。

【0071】また本発明によれば、USBデバイスの接続ポート及びUSBホストコントローラを備えた情報処理装置に於いて、USBデバイスを制御するUSBホストコントローラ及びUSBホストコントローラが接続されたバスを省電力制御の対象とすることで効率の良い省電力制御機能が実現できる。

【0072】また本発明によれば、USBデバイスの接続ポート及びUSBホストコントローラを備えた情報処理装置に於いて、USBポートにUSBデバイスが接続されていないときは、USBホストコントローラの機能を停止することにより、USBデバイスの未接続状態時に於ける無駄な消費電力を大幅に減少させた省電力機能が実現でき、バッテリー駆動時に於ける動作時間を延長できる。

【0073】また、本発明によれば、USBデバイスの接続ポート及びUSBホストコントローラを備えた情報処理装置に於いて、「USBオフ」モード、「USBオート」モード、「USBフル」モードのいずれかが設定可能であることから、状況に応じてこれらのモードを使い分けることができ、例えば、バッテリー駆動時に於いてバッテリー残量(残存電力容量)が多いときは性能優先、バッテリー残量が少ないときは省電力優先に設定する等、バッテリー残量に応じて使い分けることができる。

【0074】また、本発明によれば、USBデバイスの接続ポート及びUSBホストコントローラを備えた情報処理装置に於いて、USBポートにUSBデバイスが接続されている場合であっても、外部のキー操作、または

13

コマンド入力等による、USB強制サスペンド指示により、強制的にUSBホストコントローラの機能を停止させて消費電力を低減化でき、消費電力を大幅に減少させた省電力機能が実現できることから、バッテリー駆動時に於ける動作時間を延長できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る情報処理装置の構成を示すブロック図。

【図2】本発明の第1実施形態に於けるUSB監視処理ルーチン（USB監視プログラム）の手順を示すフローチャート。

【図3】本発明の第1実施形態に於けるUSB監視処理ルーチン（USB監視プログラム）の処理手順を示すフローチャート。

【図4】上記図2及び図3に示すUSB監視処理ルーチンの処理に於いて選択的に実行されるUSBサスペンドプログラムによるUSBサスペンド処理の手順を示すフローチャート。

【図5】上記実施形態に於ける省電力モード詳細設定画面の構成を示す図。

【図6】本発明の第2実施形態による強制サスペンド処

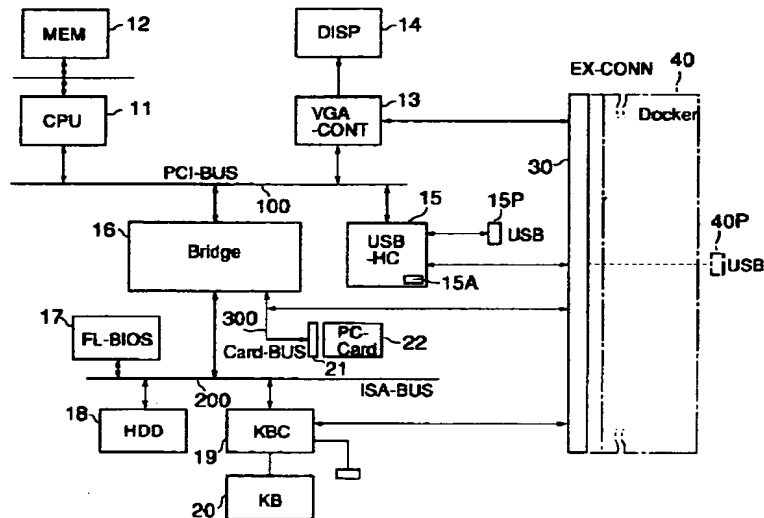
14

理の処理手順を示すフローチャート。

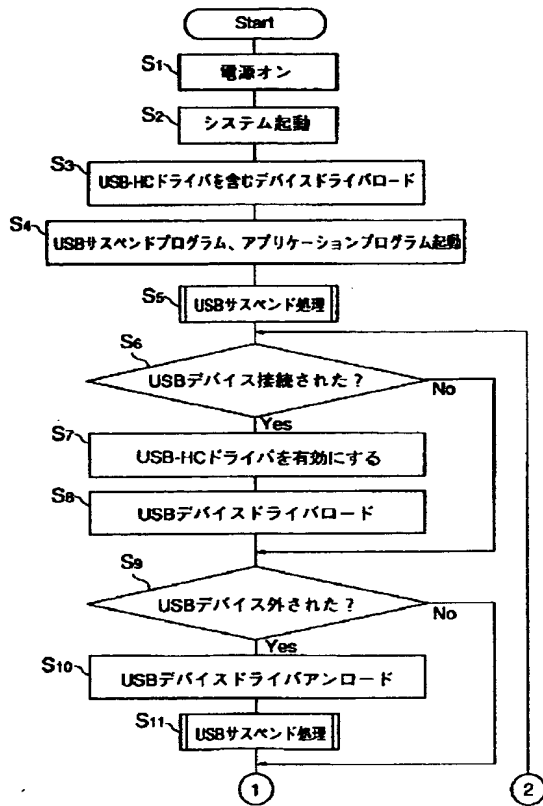
【符号の説明】

- 11…CPUモジュール、
- 12…主メモリ（MEM）、
- 13…VGAコントローラ（VGA-CONT）、
- 14…ディスプレイモニタ（DISP）、
- 15…USBホストコントローラ（USB-HC）、
- 15p…USBポート、
- 16…PCIインターフェイスブリッジ（Bridge）、
- 17…フラッシュBIOS-ROM（FL-BIOS）、
- 18…ハードディスクドライブ（HDD）、
- 19…キーボードコントローラ（KBC）、
- 20…キーボード（KB）、
- 21…カードコネクタ、
- 22…PCカード、
- 30…拡張コネクタ（EX-CONN）、
- 40…拡張ユニット（Dock）、
- 40p…USBコネクタ、
- 100…PCIバス、
- 200…ISAバス、
- 300…カードバス（Card-BUS）。

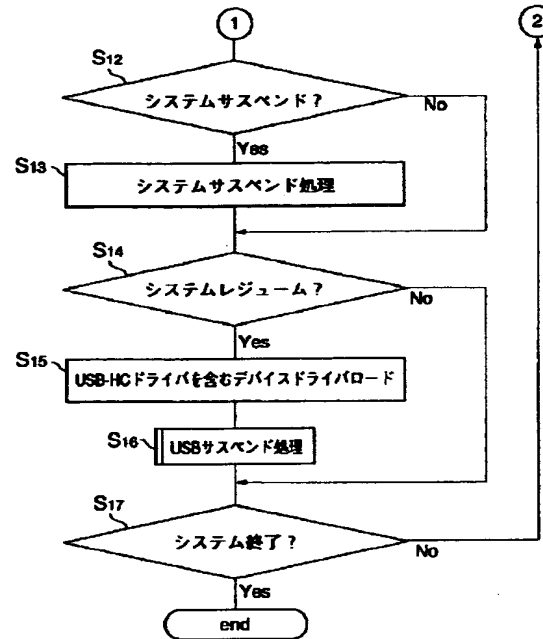
【図1】



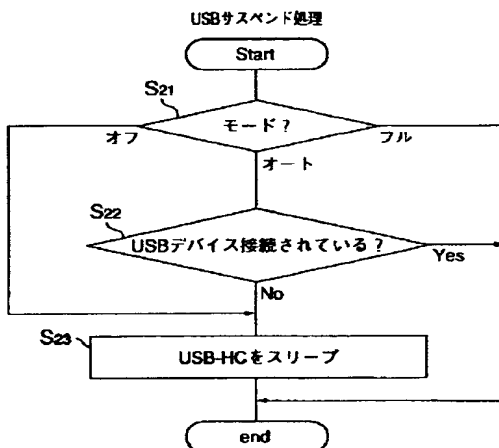
【図2】



【図3】



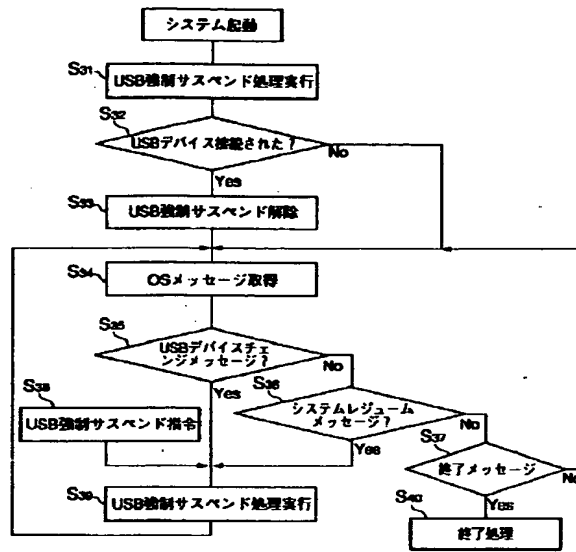
【図4】



【図5】

省電力モード詳細設定				?	×
現在の電源設定: モバイル標準					
編集するモード		フルパワーモード(AC電源)	最速	最速	最速
CPU		CPUの動作速度	7	7	7
CPU		モニタの輝度	なし	30分	30分
CPU		システムスタンバイ	なし	30分	30分
CPU		モニタの電源を切る	なし	30分	30分
CPU		ハードディスクの電源を切る	なし	30分	30分
CPU		サウンド	フルパワー		
CPU		冷却ファン			
現在の電源		AC電源	100%	75%	50%
バッテリーの残容量		100分	25%	0%	
バッテリー動作予想時間		1時間56分			
フル充電までの予想時間		0分			
OK		キャンセル			標準設定(D)

【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.